

基礎調査概要 ② 2 需給一体型の新エネ活用促進 2-5事業者や自治体が取組み易いようにするため、実際の導入および運用に向け、人材確保や育成の観点で、課題例など

<これまでの議論との関係>：人材確保や人材育成は非常に重要。トップの他、担当者の意識付けも重要であり、自治体や利害関係者との調整も課題となる。省エネや需給一体型など地域のエネルギーに係る事項は毎年長期に渡って普及啓発が重要。需給一体型のシステムをつくと、管理マネジメントするための人材が必要であり課題。「地域経済効果」という話が出てくるが、次の計画を作るときには、経済効果をどのように示していくのかなども重要。（第三回・第四回 委員意見）

■基礎調査結果概要

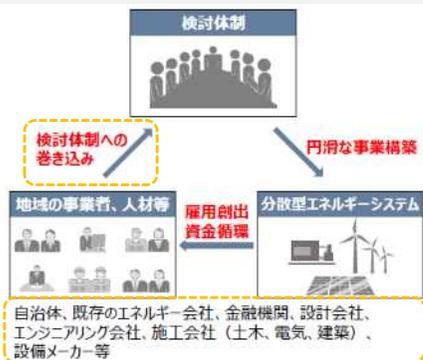
調査の結果判明した事項・課題など

- **計画当初からの連携**：地場の企業・人材を事業計画段階から巻込んで検討を進めていくことが成功要因の1つとなる。自治体との連携も重要な要因。
- **地域の事業者・人材の把握**：事業を実施しようとする地域において、どのような事業者がいるのかを把握し、協力を求めていくことが重要。一方で、**北海道の特に地方部であれば、大規模な工事の担い手がない、必要な機器のメーカーがないなど、事業のすべてを地域内の事業者や人材のみで賄うことは難しいケースが発生することも課題**となりうる。
- **地域エネルギー事業の特徴**：地域エネルギー事業の特徴は、一般的な公共工事の一時効果と比較し、持続的に資金の域内循環が創出されることであり、また、それに伴って長期に渡って活躍する人材の確保や教育が重要であり課題となる。地域に密着した事業であれば、需給動向を踏まえたきめ細かなエネルギーマネジメントが可能になり、そのためにエネルギーの技術者が不可欠となる。地域でのエネルギー利用を継続的に見直すことで時間をかけてノウハウを持つ人材を育てることが重要。また自治体の連携は地域エネルギー事業の需要家の確保の観点でも重要となる。
- **実際の導入運用に向けた課題**：導入に向けては、前述の再エネごとのリスクの検討とともに、コスト構造の把握が必要である。構想・計画・FSなど段階があるが、早期に、大まかな把握をすることが重要である。近年、各種の簡易ツールがでてきており、これを活用することも有効。ただし、単純な売電とランニングの収支の試算のみである複雑な条件は組み込めないため、簡易とはいえ専門的知識を持つ人材が必要となる。また、事業単独ではなく、地域経済、域内循環や雇用効果、CO₂削減効果など地域への貢献についての試算も重要であるがパラメータが多く、高度かつ広範な知識が必要となる。環境省などでは再エネ売電による効果算定ツールが公表されている地域経済循環分析（利用には申請が必要）。
- **収益について**：ドイツのシュタットベルケ（自治体出資の公営企業体）では様々は事業収支をもつ。**熱需要の大きいドイツではコジェネによる熱電併給事業の収益が良いとされている**。なお、全シュタットベルケが保有する設備容量のうち再エネの割合は約20%とされている。前述の面的利用の考え方同様、熱需要をまちづくりと連携して計画的に集約する検討が課題。

※なお、国においても電気技術者の確保を重要な課題として検討を進めている（電気保安人材・技術WG中間報告（2019.11））

地域を巻き込んだ連携

事業化までに必要なコスト項目例



（毎年の） 運転開始後	売電収入 または 電気料金 削減等	その他	設備費用	事業設備に係る費用
	（一時的） 運転開始前	ローン + 出資	管理費	事業者側工事 （土木工事・電気工事）
その他		運転維持費	その他工事	電力会社の系統連携に係る工事等
		燃料費	FA費用	ローン組成に係る費用
		設備費	アレンジメント フィー	金融機関がプロジェクトファイナンスの際の取りまとめに係る費用
		開発に係る 諸費用	弁護士費用・ 司法書士費用	各種契約及びそれに伴う登記に係る費用
			SPC設立費用	DPC設立時の諸費用
			デューデリ費用	金融機関説明等に必要第3者評価に係る費用

- 事業開始前にも検討や設計など様々なコストが必要
- IRR、投資回収年数などを試算するにあたっては感度分析が重要。またその精度・スピードにはエネルギー需給バランスの計測・推計が非常に重要（前述のレジリエンス対策同様）

基礎調査概要② 2 需給一体型の新エネ活用促進 2-5事業者や自治体が取組み易いようにするため、実際の導入および運用に向け、人材確保や育成の観点で、課題例など

■基礎調査結果概要～海外のエネルギー事業における熱の重要性、経済分析の例

ドイツの公営企業体の事業収支など

- 熱需要の大きいドイツではコジェネによる根拠給事業の収益が良いとされている。
- 全シュタットベルケが保有する設備容量のうち再エネの割合は約20%。



出典：ドイツの自治体企業連盟のウェブサイト(https://www.vku.de/erzeugungsdaten)

VKU (自治体企業連合) の州別構成

- SWは約1,000あり、VKUの基幹をなしている
- ドイツ国内約12,000の自治体のうち、SWが設立されているのは約1割

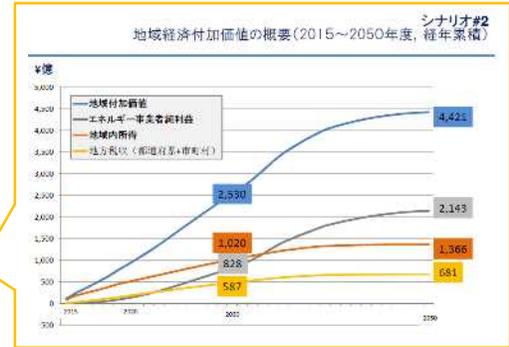
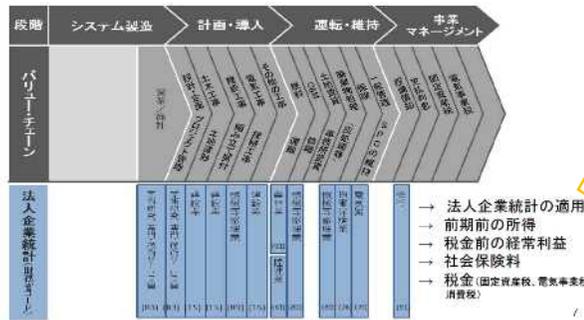
州名	人口 (千人)	市町村数	会員企業数	電力	ガス	熱	下水	上水道	廃棄物	通信	備考
Baden-Württemberg	11,023	1,109	199	103	97	90	114	25	52	34	
Bayern	12,997	2,058	204	123	88	84	119	35	55	35	
Berlin	3,613	1	0	3	3	3	1	1	2	0	都市市
Brandenburg	2,504	420	46	25	23	23	21	17	12	2	旧東独
Bremen	681	1	0	0	0	0	0	1	3	0	都市市
Hamburg	1,831	1	0	3	2	2	1	0	2	0	都市市
Hessen	6,243	428	141	54	48	45	67	43	50	9	
Mecklenburg-Vorpommern	1,611	845	35	24	23	25	16	9	5	4	旧東独
Niedersachsen	7,963	1,023	135	63	55	49	68	29	43	12	
Nordrhein-Westfalen	17,912	396	331	151	138	106	167	77	121	28	
Rheinland-Pfalz	4,074	2,308	84	41	32	23	45	27	26	6	
Saarland	994	52	31	16	16	10	20	5	8	2	
Sachsen	4,081	511	54	30	29	33	20	12	9	4	旧東独
Sachsen-Anhalt	2,223	1,049	40	27	27	29	24	12	11	3	旧東独
Schleswig-Holstein	2,890	1,125	67	29	32	25	33	23	22	14	
Thüringen	2,151	992	57	39	33	30	11	5	10	4	旧東独
総数 (外周委員会)	82,792	12,313	1,456	733	648	574	727	321	432	158	

(出所)土屋・小谷(2019)「持続可能な地域インフラ・公共サービスのあり方に関する調査研究～ドイツシュタットベルケ調査のキックオフ」

エネルギー事業による地域への効果算出の例

地域経済付加価値モデルの研究 (長野県をフィールドとした研究の例)

計画～マネジメントまで様々な項目が関連する



下川町における地域効果 (将来系) のイメージ



地域経済循環分析 (環境省)



事業単独ではなく、地域経済、域内循環や雇用効果、CO2削減効果など地域への貢献についての試算も重要。高度かつ広範な知識が必要となる。環境省などでは再エネ利用(売電)による効果算定ツールが公表

主な調査対象：インフラ・公共サービスの効率的な維持・管理に関する調査研究(国土交通省)、地域の環境エネルギー政策と地域経済効果-長野県の事例からの考察(サントリー文化財団助成研究会) など

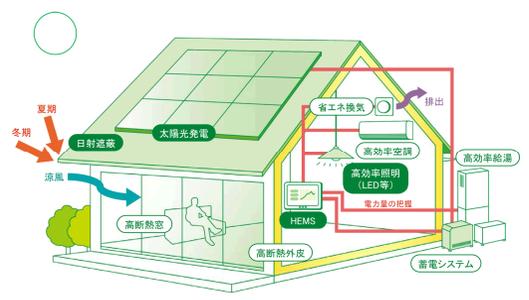
基礎調査概要 ③ 1 FIT後を見据えた新たなビジネスモデルの創出 1-1 道内事業者や需要家（家庭など）の参入障壁を低減するため、最新のビジネスモデルや事業スキームを整理

<これまでの議論との関係>：豊富なポテンシャルを有し、安価に活用しうる電源（太陽光、風力）についてはFIT期間終了後も事業継続により、更なる地元産業への経済効果が見込める「大規模卒FIT電源」として、全国大での活用も含めた事業環境整備が必要ではないか。（第二回・懇話会資料）

■基礎調査結果概要

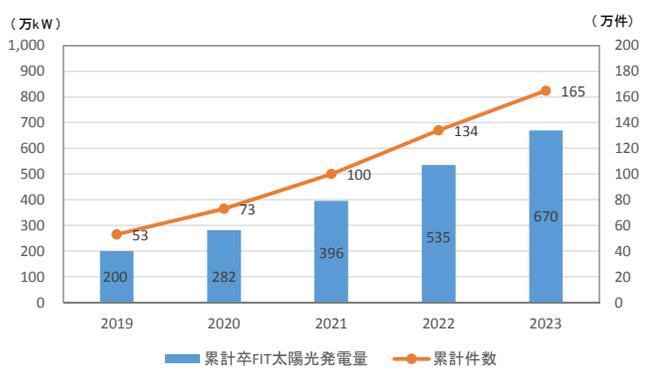
調査の結果判明した課題など

- ❑ **家庭向け太陽光**：2019年度以降、FIT買取期間を終え、投資回収済みの安価電源として活用の可能性が生じ、住宅用買取価格が小売り水準と同等となることから自家消費の経済メリットが生まれ、今後、自家消費の拡大と余剰電力の売電・活用多様化の進展が想定。
- ❑ 自家消費は、自家消費率向上に有効な機器導入を支援するためのZEH+（自家消費率最大60%程度）を進めることが有効とされる。
- ❑ 余剰電力については、**新電力と地域電力会社で買取の動きが過熱**し、顧客獲得競争が激化。

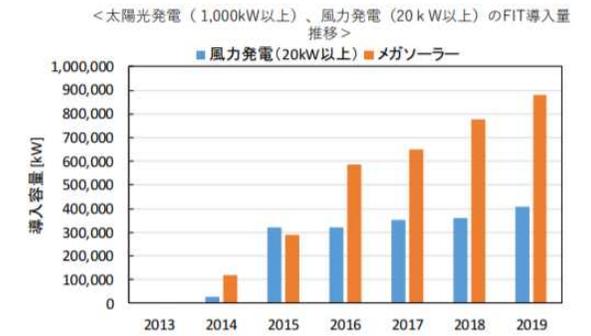
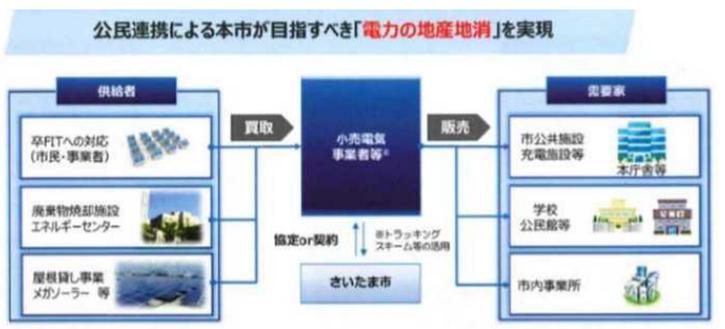


ZEH+のイメージ

新電力	価格 (円/kWh)	備考
大阪ガス	8.5~9.5	1年ごと自動更新、エリア限定
シェアリングエネルギー	8	2年間+1年ごと更新
静岡ガス	7+α	α=様々な条件で発生する増分
昭和シェル石油 ソーラーフロンティア	7.5~8.5	九州かそれ以外の地域で変動 1年間+1年ごとの自動更新
スマートテック	10	2年間+1年ごとの自動更新
積水ハウス	11	
積水化学工業	9 or 12	蓄電池の有無で変動、
JXTG	10	エリア限定



- ❑ **事業者向け太陽光**：2023年度以降に発生することになる。**小規模事業者やアグリゲーターへの販売、地域事業者への引継ぎ、他のリソースを含めた自家消費強化**の方向等の選択肢がある中、自立モデルは今のところ確立されていない。各地域での需要家ニーズを踏まえ、地産地消及び域外での活用も含め地域経済への貢献が促進される検討を進めるべき。
- ❑ 再エネ発電所（事業者）から余剰電力を買い取り、パワープールを形成したのち需要家へ配分するスキーム検討が先行。



基礎調査概要 ③ 1 FIT後を見据えた新たなビジネスモデルの創出 1-2 低炭素かつ安価な地産地消電源の継続・拡大に向けた需要家誘致など地域活性化の事例や手法の調査 2 地域におけるエネルギー需要の創出について 2-1地域特性にあわせた低炭素エネルギー供給という観点で、地域活性化や新たな産業を視野に入れた需要家（RE100などを視野に入れた企業、人工光型植物工場やデータセンター等）の整理

<これまでの議論との関係>：SDGsの中で日本もCO₂減、温暖化対策が重要。少し高くても環境価値の観点で、日本と世界へ貢献すべきだが、今後の国民理解が重要。RE100やESG投資などで再エネ価値が高まる中、北海道の新エネポテンシャルを活かした企業誘致が重要（石狩新港の取組など）。（第三回・第四回 委員意見）

■基礎調査結果概要

調査の結果判明した事項・課題など

- 環境経営の意識の高まりと企業を取り巻く環境**：2015年「パリ協定」以降、企業の脱炭素化に向けた取組がグローバルで加速。「環境（E）」、「社会（S）」、「ガバナンス（G）」に配慮する企業への投資である“ESG投資”は、世界で浸透しつつあり、国内でも重要視され始め、事業用電力を再エネ100%とする「RE100」への加盟を宣言する企業が増加しており、2020.1月現在で国内30カ国（世界3位。道内では「コープさっぽろ」）。RE100は消費電力10GWh/年以上と要件があり、中小企業や企業以外の団体に向けた「Re Action」が2019年10月に発足（2020.1月現在で49団体、総消費電力331GWh）するなど、脱炭素化を目指す動きが国内外で活発化。
- 再エネ価値の調達方法**：自家消費、小売電気事業者からの購入のほか、再エネ価値については、グリーン電力証書、Jクレジット、非化石証書などが取引制度を通じて「見える化」しているがそれぞれ課題がある。
- エネルギー多消費施設としての植物工場とデータセンター**：これらはともに空調や照明に多くの電力消費を活用する施設かつ寒冷地でも通年熱需要（冷熱含む）が必要な施設（前者で空調照明で約9割、後者で空調に約5割など）であり、収益上も課題となっている。九州電力では大規模植物工場に再エネ導入やVPPリソースの対象として組み込む検証を始めており、また前述の国のVPP実証でも植物工場を対象としている例もある。通年栽培が可能なのは北海道にもメリットがあると考えられるが、販路の確保がハードルとなることも多いため、サプライチェーン全体を通じた検討が課題である。
- 道内の既存需要**：需要家については、新規の誘致の他、現状の掘り起こしも重要である。道内には第一種・第二種指定管理工場が500事業所以上あり、電気と熱を大量に消費している。乳業工場や製糖工場など北海道特有の施設でもガス発電などを実施している（旭川の乳業工場では650kWのガスコージェネが導入）。再エネ供給のほか、将来的には水素転換の対象としても期待される。今後は、これら事業者の環境意識などの把握も重要である。
- 低炭素エネルギー供給による誘致**：石狩市では民・官連携でマスタープランを作成、再エネ開発促進に向けた協力体制の構築、「REゾーン」実現に向けた手法の検討、再エネの利活用を軸とした産業の育成検討、地方創生につながる地域密着型ビジネス等の実現方策の検討などに取組んでおり、現在京セラがデータセンター建設を予定している。
 民・官連携による地産エネルギー活用マスタープラン

グリーン電力証書など再エネ価値の取引にデジタルグリッドコントローラ、ブロックチェーン技術を活用したサービスもある。

再エネ価値調達方法の特徴



手段	概要	課題	量・単価など
グリーン電力証書	・再エネ由来の電気を持つ環境価値を証書化 ・環境付加価値の認証は第三者認証機関が実施	・流通量が限られコストも高い ・温対法上のCO ₂ 排出削減を申請する場合はグリーンエネルギーCO ₂ 削減相当量を登録するための口座開設等の手続が必要	890GWh 0.84~0.89円/kWh
Jクレジット	・省エネ機器の導入や森林経営等の取組によるCO ₂ 削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度 ・「排出削減(省エネ等)」、「排出削減(再エネ由来)及び「森林吸収」の3種類が存在	・流通量が限られる ・日本特有の制度のため、海外の制度との対比が困難 ・RE100で使用できるのは「排出削減(再エネ由来)」のみ	375GWh 3~7円/kWh
非化石証書	・非化石電源(FIT再エネ)からの電気を持つ非化石価値を証書化	・コストが高い(最低価格あり) ・RE100で使用できるのは「再エネ限定(トランッキング付)」のみ	69416GWh 1.3~4.0円/kWh

主な調査対象：「エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づく特定事業者等指定状況（資源エネルギー庁）」、環境ビジネスフォーラム2019資料、コージェネ財団（コージェネ導入事例検索）、事業者ヒアリング など

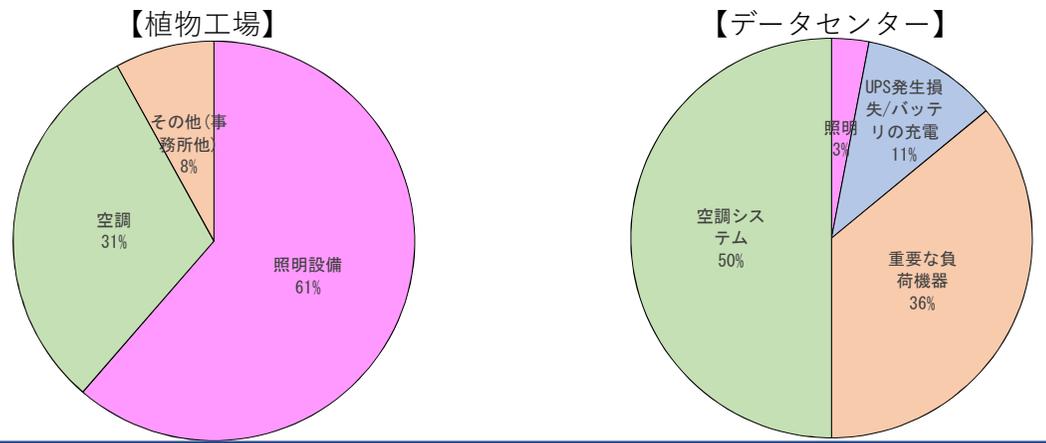
基礎調査概要 **3** 1 FIT後を見据えた新たなビジネスモデルの創出 1-2 低炭素かつ安価な地産地消電源の継続・拡大に向けた需要家誘致など地域活性化の事例や手法の調査 2 地域におけるエネルギー需要の創出について 2-1地域特性にあわせた低炭素エネルギー供給という観点で、地域活性化や新たな産業を視野に入れた需要家（RE100などを視野に入れた企業、人工光型植物工場やデータセンター等）の整理

■基礎調査結果概要～ESG投資やRE100の現状、新規需要と既存需要の構成例

環境経営の意識の高まりと企業を取り巻く環境・SEG投資とSDGsなどの関係



植物工場・データセンターの電力消費量構成例



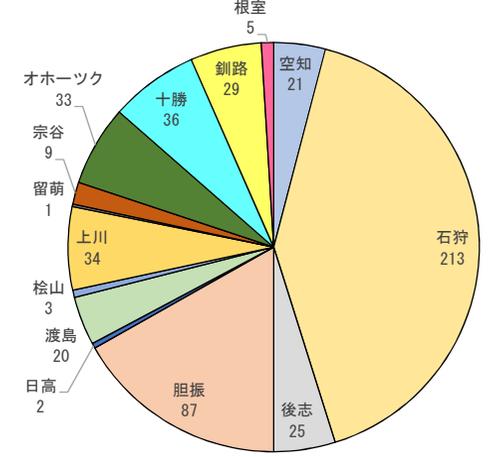
国内のRE100加盟企業一覧 (2019.12 30社)

1. 株式会社リコー/2. 積水ハウス株式会社/3. アスクル株式会社/4. 大和ハウス工業株式会社/5. ワタミ株式会社/6. イオン株式会社/7. 城南信用金庫/8. 株式会社丸井グループ/9. 富士通株式会社/10. 株式会社エンビプロ・ホールディングス/11. ソニー株式会社/12. 芙蓉総合リース株式会社/13. 生活協同組合コープさっぽろ/14. 戸田建設株式会社/15. コニカミノルタ株式会社/16. 大東建託株式会社/17. 株式会社野村総合研究所/18. 東急不動産株式会社/19. 富士フイルムホールディングス株式会社/20. アセットマネジメントOne株式会社/21. 第一生命保険株式会社/22. パナソニック株式会社/23. 旭化成ホームズ株式会社/24. 株式会社高島屋/25. 株式会社フジクラ/26. 東急株式会社/27. ヒューリック株式会社/28. 株式会社LIXILグループ/29. 株式会社 安藤・間/30. 楽天株式会社

道内の第1種・第2種エネルギー管理指定工場 (エネルギー既存需要家の観点) の分布

第一種エネルギー管理指定工場等：年間エネルギー使用量が原油換算で3,000kI以上の工場等

第二種エネルギー管理指定工場等：年間エネルギー使用量が原油換算で1,500kI以上3,000kI未満の工場等



主な調査対象：エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づく特定事業者等指定状況、「山形県「緑の分権改革」推進事業委託業務調査報告書」、データセンターの総所要電力の算出 ホワイトペーパー#3 など

基礎調査概要 3 1 FIT後を見据えた新たなビジネスモデルの創出 1-2 低炭素かつ安価な地産地消電源の継続・拡大に向けた需要家誘致など地域活性化の事例や手法の調査 2 地域におけるエネルギー需要の創出について 2-1地域特性にあわせた低炭素エネルギー供給という観点で、地域活性化や新たな産業を視野に入れた需要家（RE100などを視野に入れた企業、人工光型植物工場やデータセンター等）の整理

■基礎調査結果概要～石狩市の取り組み概要

○石狩新港での取組

石狩市は、石狩湾振興エリアにおいて「REゾーン（電力需要の100%を再エネで供給）」の実現を目指しており、地域活性化に向けた取り組みを行う。
京セラコミュニケーションシステム株式会社とのゼロエミッション・データセンターの実現に関する連携協定の締結（2019年3月26日）

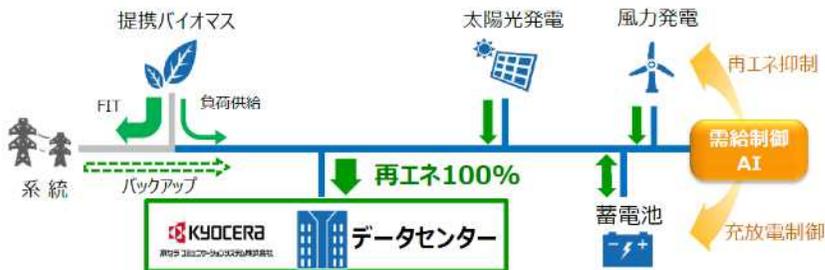
- ・京セラコミュニケーションシステム株式会社は、2021年に石狩市に「100%再生可能エネルギー ゼロエミッション・データセンター」を開設予定
- ・データセンター開設実現に向けて緊密な連携を図る

石狩市における再エネエリア設定を軸とした地産エネルギー活用マスタープラン策定（2019年3月29日）

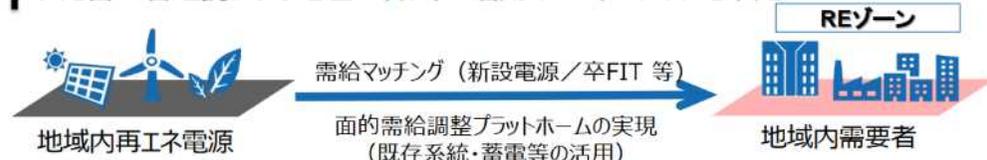
- ・事業者：京セラコミュニケーションシステム株式会社、北海道電力株式会社、北海道ガス株式会社、石狩市
- ・京セラコミュニケーションシステム株式会社は、データセンター建設、運営に伴い、風力発電、太陽光発電を設置し電力を活用、地域のバイオマス発電事業SPCから一部買電
- ・自営線を活用し、データセンター以外の需要家施設にも再エネ電力を供給
- ・将来的には、再エネ電力の拡大、誘致企業への電力供給を目指す。

北海道電力株式会社と再生可能エネルギー発電事業等に関する地域連携協定の締結（2019年6月13日）

- ・再エネ開発促進に向けた協力体制の構築、「REゾーン」実現に向けた手法の検討、再エネの利活用を軸とした産業の育成検討、地方創生につながる地域密着型ビジネス等の実現方策の検討などに取り組む。



民と官4者連携による地産エネルギー活用のマスタープランを策定



基礎調査概要 ③ 1 FIT後を見据えた新たなビジネスモデルの創出 1 - 3 FIT切れ再エネによるCO2フリー水素の製造可能性(P2G)と地域課題の両立に向けた事例・課題抽出

<これまでの議論との関係>：本道のポテンシャルを最大限活用し、また、脱炭素化への国際的な動きと協調した施策推進が必要。また、卒FIT電源を活用した水素の有効利用の可能性について検討が必要ではないか。（第四回・懇話会資料）

■基礎調査結果概要

調査の結果判明した課題など

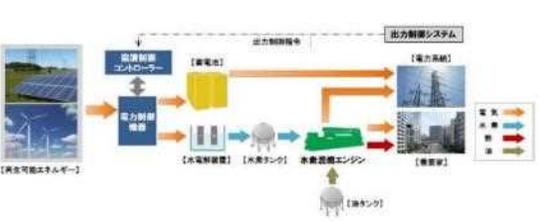
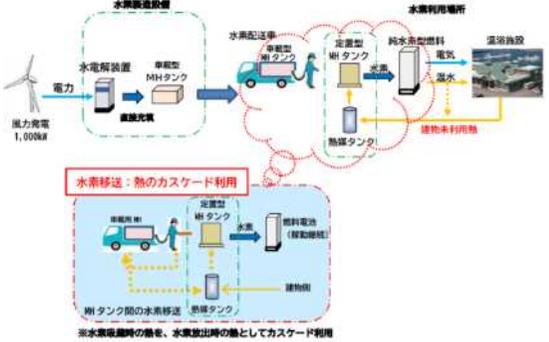
- ❑ 道東地域：大規模火力発電所が無い、**系統的に脆弱な地域**であることに加え、**酪農地域であり糞尿処理による悪臭対策等の地域課題**が存在。
- ❑ 道北地域：風力発電が盛んであり、将来的にFIT切れ電源（変動性）としての活用が想定される。

事業主体	鹿島建設(株)、エア・ウォーター(株)	トヨタ通商(株)、川崎重工業(株)、(株)NTTファシリティーズ、(株)フレイン・エナジー、室蘭工業大学
事業名称	家畜糞尿由来水素を活用した水素サプライチェーン構築事業	北海道に於ける再生可能エネルギー由来不安定電力の水素変換等による安定化・貯蔵・利用技術の研究開発
地域課題	・系統脆弱による災害対応、酪農地帯における臭気対策の必要性	・出力変動抑制ロジックの構築、風力発電量予測アルゴリズム開発、有機ハイドライド輸送における技術課題の解決 等
事業場所	鹿追町・帯広市	苫前町
再エネ・水素化方式	バイオガス（家畜糞尿由来） ・水蒸気改質	風力・電解
事業概要	<p>✓ バイオガスから抽出したメタンから水蒸気改質で水素を製造し、カードルに貯蔵。水素は施設内のFC（燃料電池）、FCフォークリフト、FCVとして自家消費するほか、町内酪農家、帯広市の観光施設でのFCに利用。</p> 	<p>✓ 出力変動する風力発電設備からの電力で水を電気分解して水素を製造し、その水素を有機ハイドライド等として貯蔵・輸送した後に利用するシステムと要素技術を開発して実証。</p> 
実証の成果・明らかになった課題等	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 水素需要の確保（周辺→町市街地→帯広市（周辺自治体）→道央地域→全国、FCV需要は抜本的インフラ整備が必須。）、コスト削減 ✓ 十勝圏、札幌等道央圏（あるいは全国）での利用も視野に広域的な水素サプライチェーンの構築が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 水電解の水素製造コストは高く、低減策が必要。 ✓ 地域由来の水素で水素社会を構築し、地産地消し、地域経済の活性化を行う必要があるが、社会受容性・安定的な需要先の確保が必要。 ✓ 道央圏、道外での大規模利用も踏まえた水素サプライチェーン構築が必要。

基礎調査概要 ③ 1 FIT後を見据えた新たなビジネスモデルの創出 1-3 FIT切れ再エネによるCO2フリー水素の製造可能性(P2G)と地域課題の両立に向けた事例・課題抽出

<これまでの議論との関係>：本道のポテンシャルを最大限活用し、また、脱炭素化への国際的な動きと協調した施策推進が必要。また、卒FIT電源を活用した水素の有効利用の可能性について検討が必要ではないか。（第四回・懇話会資料）

■基礎調査結果概要

事業主体	東芝エネルギーシステムズ(株)、岩谷産業(株)、北海道、釧路市、白糠町	(株)日立製作所、北海道電力(株)、エネルギー総合工学研究所	大成建設(株)、室蘭市、九州大学、室蘭工業大学、(株)日本製鋼所、(株)巴商会、(株)北弘電社
事業名称	小水力由来の再エネ水素導入拡大と北海道の地域特性に適した水素活用モデルの構築実証	稚内エリアにおける協調制御を用いた再エネ電力の最大有効活用技術	建物及び街区における水素利用普及を目指した低圧水素配送システム実証事業
地域課題・事業背景	庶路ダムの水力発電由来電気が系統接続困難（系統接続費用が高額）	変動性再エネの系統接続に際しては、技術的に変動性の緩和策が必要	変動性再エネ由来水素の利活用（需要）の普及促進の必要性
事業場所	釧路市・白糠町	稚内市	室蘭市
再エネ・水素化方式	小水力・電解	太陽光/風力・電解	風力・電解
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 庶路ダムの小水力発電から水素製造を行い、高圧ガスで貯蔵後、FCを導入している需要家に個別に輸送する。 ✓ 輸送には高圧水素トレーラーやカードルを使用。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 再エネ電力の活用を最大化するため、水電解装置、蓄電池及び水素混焼エンジンの協調制御システムにより、短周期・長周期変動緩和及び下げ代不足対策等のサービスを提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 電解水素を水素吸蔵合金（MH）タンクに貯蔵し、低圧かつ大量の水素を安全に街区まで配送する。需要側にも水素吸蔵合金タンクを設置して水素を引き渡す。この際に受取側で発生する熱のカスケード利用も検討する。 
実証の成果・明らかになった課題等	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2018年5月より実際に施設が稼働を開始。 ✓ 今年度までが実証期間。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1年間の再エネデータから、短周期・長周期変動制御を遵守しつつ、下げ代対策を行うことの技術的な実現可能性を明らかにした。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2019年1月より施設稼働。（実証中）

主な調査対象：Web情報（自治体ホームページ、事業主体公表資料）、鹿島建設株式会社ヒアリング調査 など

■基礎調査結果概要～実証から見える課題

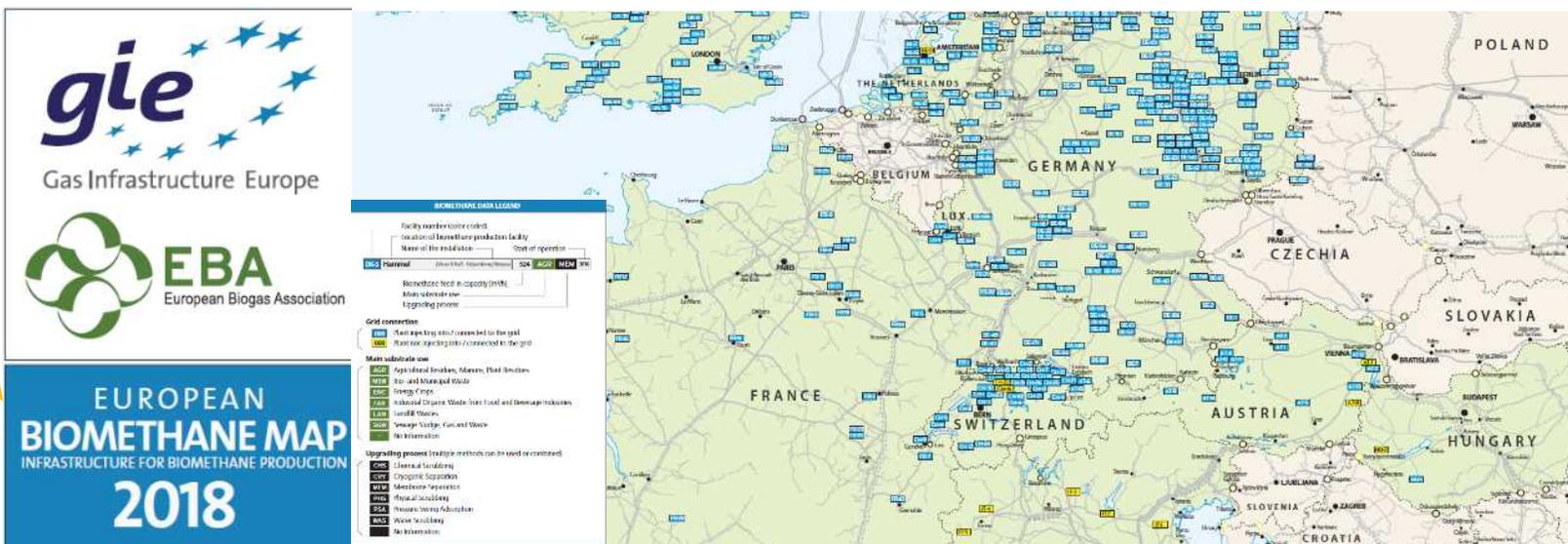
水素実証からの課題（鹿追町水素PJに関するヒアリング調査）

No.	要望項目	内容
1	実証から見える本質的な課題	✓ バイオガスからのメタン精製、水素精製についての技術的課題についてはすでに対応ができてきている状況であるが、事業化にあたっては水素製造コストの低減が必要である。
2	課題に対する対策	「小規模酪農家に適したエネルギー自家消費型バイオガスプラントの普及・整備に対する支援」 ✓ 北海道の酪農家約6,000戸の約75%に相当する4,500戸は乳牛飼養頭数100頭未満の小規模酪農家である。小規模酪農家では化石燃料や電気の使用量が増大しているが、再生可能エネルギー（バイオガス）を生み出すバイオガスプラントの整備が遅れている。小規模酪農家に適したバイオガスプラント整備促進やバイオメタン利用によるエネルギーコスト削減方策が課題と考えられる。
3	課題に対する対策	「バイオガスに含まれるメタンの濃縮・液化・運搬技術によるガスFIT制度の導入支援」 ✓ 送電網、変電所容量などの関係からFIT制度への参加が困難な状況になっている中、EUではガスの固定買取制度の試みが開始されていると聞く。バイオガスの広域的な利用を促進するためには、今後バイオメタンの効率的な濃縮、液化、運搬を進めることが有効であり、都市部の工場等でのガス利用や都市ガスへの注入技術等の確立も課題ではないか。

低炭素ガスに関する欧州の動きの例

イギリス：バイオメタンの利用に関してグリーンガス証書の制度が整備。グリーンガス証書を利用することでバイオガスを利用したこと等価に扱われるため、企業の気候変動対策にも利用され始めている。

フランス：バイオメタンを導管注入した場合、化石燃料の天然ガスよりも高価に買い取るガス版のFeed-In-Tariff制度が開始されたことから、バイオメタンのプラントを建設する動きが活発化している。欧州におけるバイオメタン生産プラントの立地状況を右図に示す。



基礎調査概要 ③ 2地域におけるエネルギー需要の創出について 2-2 北海道特有の水素需要の可能性 (FCV,FCフォークリフト、災害対応見据えたFC導入、酪農・漁業における利用) の調査

<これまでの議論との関係> : FCトラクター・FCバスや業務用燃料電池の道内産業への活用の検討や、水素発電に関する取組も必要。(第四回・委員意見)

■基礎調査結果概要

調査の結果判明した事項・課題など

❑ 北海道は水素製造として水電解・改質ともに再エネのポテンシャルを活用すれば大きな製造ポテンシャルがあるが、普及拡大には需要側の確保が重要である。水素需要の可能性として北海道で活用可能と考えられる設備について道内の適応と利用先の想定、近年の動向について下記に整理する。

FCV～長距離・短時間充填・暖房への熱利用

交通・観光：タクシーなど
公共施設：公用車など

トヨタが「MIRAI Concept」発表。航続距離を従来型比で約30%延長を目標

FCフォークリフト～北海道の基幹産業への寄与

農業：圃場、植物工場、選果など
漁業：漁港施設など
物流拠点：空港、港湾、卸売市場

鹿追PJでは繁忙期の農業倉庫でFCフォークリフトを使用し、データ取得を実施。既存の電動フォークリフトは燃料充填に時間を要するなどの課題があり、FCフォークリフトが1日1回の補充で使用可能であれば、その解決策になり得るとしている。

FCバス・FCトラック～長距離・短時間充填・暖房への熱利用・レジリエンス対策

観光：観光・イベントバスなど
交通：バスなど
物流：輸送トラックなど

トヨタとセブン-イレブン・ジャパンの配送用小型トラックの実証実験を推進中。ホンダといすゞ自動車は大型トラックの技術研究を行い、商品化可否を検討予定。

業務・産業用FC～電熱併給の熱の有効活用・レジリエンス対策

公共施設：庁舎、図書館、体育館、病院、避難施設、防災拠点など
観光：リゾート施設、宿泊施設、観光施設など
漁業：養殖場、製氷施設など
農業：酪農家(搾乳機・バルククーラー、洗浄温水など)

700W、3.5kW、100kWなど施設需要に合わせた設定が必要であり、省エネや新エネ導入と同様、各施設の需要特性の把握が重要。川崎のホテル：100kWで電力、給湯合わせて、需要の約30%を賄う計画

- ❑ 各設備の水素消費量や現状及び国の目標コスト・台数を下記に整理する。
- ❑ 水素消費量と再エネの目安：北海道のFCV目標台数は9,000台(2030年)であり、これを家畜ふん尿バイオガス改質から得ると2,000頭クラスのプラントが4基程度、メガソーラー(水電解)であれば約40MWに相当し、道内のポテンシャルを活用すれば、十分可能な量と考えられる。
- ❑ BCP対策の水素利用：自治体の防災拠点クラスであれば5kW程度の燃料電池の設置により、災害時の施設72時間分の利用を想定し、370Nm³の水素貯蔵を目安とする例がある(30本1セットカードル：1～2セット)。
- ❑ 前述のように食品製造工場、乳業工場や製糖工場など北海道特有のエネルギー多消費施設における水素転換(または混焼)も有効と考えられる。

区分	水素消費量	単位	現状コスト	2030		パリティ条件			現状台数 2018年度末	目標台数	
				目標コスト	単位					～2020	～2030
FCV	86	kg/年程度	3000	700	千円/台 (価格差)	1,000円/kg	⇔	140円/L(ガソリン)	3,056	40,000	800,000
FCバス	3,850	kg/年程度	105,000	52,500	千円/台	-	⇔	-	18	100	1,200
FCフォークリフト	290	kg/年程度	14,000	-	千円/台	2286円/kg	⇔	130円/L(ガソリン)	160	500	10,000
家庭用FC(PEFC)	203	kg/年程度	930	800	千円/システム	455円/kg	⇔	重油44.7円/L+ 発電21.2円/kg	220,000	-	5,300,000
水素ステーション	-	-	310,000	200,000	円/箇所	-	⇔	-	103	160	320

主な調査対象：平成29年度地域連携・低炭素水素技術実証事業家畜ふん尿由来水素を活用した水素サプライチェーン実証事業委託業務、北海道水素社会実現戦略ビジョン、事業者文献、「経済産業省 水素・燃料電池戦略ロードマップの達成状況(推移)」、「経済産業省 第11回CO2フリー水素WG事務局提出資料」、「自立型再エネ水素発電設備 導入ガイドライン(宮城県)」 など

基礎調査概要 ③ 2地域におけるエネルギー需要の創出について 2-2 北海道特有の水素需要の可能性 (FCV,FCフォークリフト、災害対応見据えたFC導入、酪農・漁業における利用) の調査

■基礎調査結果概要～水素の業務用・災害対策利用、FCバス展開の重要性

業務用燃料電池（平時および災害時の利用）
川崎市：キングスカイフロント内ホテル



純水素燃料電池100kW：利用状況の見える化

FCバスの国内展開イメージ

水素消費量がFCVの45台分に相当し、公共交通など利用方法によっては安定かつ大きな水素需要として期待される。また、災害時の避難所の外部給電機能として避難所の4～5日に相当する可能性

FCバスの国内展開イメージ



2030年にFCバスの販売台数がFCVの政府目標（新車販売台数に占める割合3%※）と同程度で達した場合。
※次世代自動車戦略2010(2010年4月12日策定)

再エネ・蓄電池・水素を活用した防災拠点BCP対策の検討例

条件

- 平常時の対象施設の電力使用量を1,200kWh/日（年間約44万kWh）
 - 災害時の電力使用量を平常時の50%、再エネ水素発電設備の分担率を20%と仮定し、災害時の供給電力量を120kWh/日（=1,200kWh×50%×20%）と設定
 - 非常用の電力備蓄量は、72時間分とし、360kWhを確保するとともに、平常時の余剰電力活用のために120kWhを確保し、合計480kWh分を備蓄量と設定
- 敷地24.5m²、コスト約1.4億円が必要となる

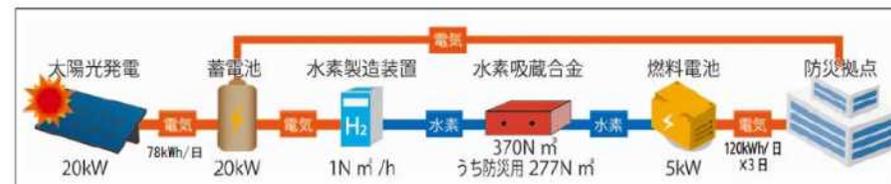


図 4-2 防災拠点強化モデルの設備イメージ図

基礎調査概要 ③ 3 導入拡大や事業拡大に向け必要となる技術開発について 3-1 2030年とその先を見据えた北海道における水素社会構築にむけた技術動向調査（道内輸送、道外輸送、エネルギー備蓄、寒冷地利用など）、水素のビジネスモデル、物流（FCV・電化など）との関連性

<これまでの議論との関係>：将来的な水素の有効利用の可能性の検討、ポテンシャルの最大化による貯蔵、道外移出等の検討についても今後必要となるのではないかと（第四回・委員意見）

■基礎調査結果概要

調査により判明した事柄・課題など

水素輸送技術

- 圧縮水素：現行の主流であるが、充填効率は比較的悪いため、今後他の輸送手法へ移行が妥当。
- 液化水素：圧縮水素よりも効率は良いが、オフガス対応が必要となり、高コスト構造を改善する必要。陸送のほか、海上輸送用としても有望。
- 有機ヒドライド：需要地で脱水素化が必要となり高コスト構造の改善が必要。低毒性からトルエン-MCH（メチルシクロヘキサン）系が有望視。
- アンモニア：単位体積当たりの水素輸送量は最大。脱水素は技術的に可能だが、基本的に大規模利用（発電）までを考慮した輸送形態。道外輸送用。
- 水素吸蔵合金：合金の組み合わせにより性能は変化するが、単位体積当たり貯蔵（輸送）水素量は最大で省スペースを図れる利点。
- パイプライン：敷設ルートの検討必要、コストは高いが安定供給可能。都市ガスグリッドに混入して利用する形態も海外（ドイツ）等では存在。

輸送技術	圧縮水素	液化水素	有機ヒドライド	アンモニア	水素吸蔵合金	パイプライン
圧縮率	20MPaとして約1/200	約1/800	約1/500	－	－	－
単位コスト	19.6円/Nm ³	34.5円/Nm ³	26.8円/Nm ³	－	－	－
メリット	現行用途に最も適する	効率が良く大規模輸送に向く 安全性が比較的高	キャリアは再利用可能 毒性低く、比較的安全 高圧ガス保安法の適用外	大量輸送・消費に向く	圧縮率が高く省スペース可能 高圧ガス保安法の適用外	エネルギーロス小さい メタネーション利用の可能性
デメリット	輸送効率は良くない	ボイルオフガス対策 コスト高	脱水素は吸熱でエネルギー必要 コスト高い	劇物指定 水素利用の場合脱水素必要	面積あたり重量が最大	敷設コスト高い

エネルギー備蓄（貯蔵技術）

- 水素は細かいため、厳密な貯蔵管理・漏洩検知が必要。
- 高圧水素・アンモニア・有機ヒドライド：既存技術を流用可能。
- 液化水素：専用のホルダーが必要で高コスト。

北海道（寒冷地）での利用

- 特徴的な**独自の産業（農業・漁業等）での需要の掘り起こし**が必要。

分野	活用例
農業	・ハウス栽培、植物工場、選果：業務・産業用FC、FCフォークリフト ・圃場：FCトラクター、FCフォークリフト ・畜舎、搾乳機、バルククーラー：業務・産業用FC
漁業	・養殖場：業務・産業用FC ・漁船：FC船
食品産業	・食品加工場：業務・産業用FC
物流拠点	・空港、港湾、市場：FCフォークリフト
モビリティ	・タクシー、バス：FCV、FCバス
観光	・リゾート、宿泊、観光施設：業務・産業用FC
イベント	・会場連絡バス（オリンピック村等想定）：FCバス
公共施設等	・役場庁舎、図書館、体育館、防災拠点：業務用FC ・病院施設：業務用FC

基礎調査概要 [3] 3 導入拡大や事業拡大に向け必要となる技術開発について 3-1 2030年とその先を見据えた北海道における水素社会構築にむけた技術動向調査（道内輸送、道外輸送、エネルギー備蓄、寒冷地利用など）、水素のビジネスモデル、物流（FCV・電化など）との関連性

■基礎調査結果概要～技術的な課題と対策

水素における技術動向に関するヒアリング調査

No.	要望項目	内容
1	寒冷地対応について	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ステーションでは対応が完了している。 ✓ 現状、水素輸送・利用時に関しては、<u>積雪・除雪等の雪道対策（長距離輸送等）</u>が課題となっている。
2	水素輸送技術の現状と将来動向	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 現状は、圧縮水素輸送が主流である。長尺容器に圧力19.6MPaの水素ガスを充填して3,000m³の水素ガスを1回に運ぶ方式を採用している。圧力的には45MPaの長尺容器輸送も対応している。 ✓ 液化水素輸送の場合は、ローリー輸送となる。 ✓ 現実的にはこの高圧圧縮かまたは液体水素輸送となる。（一部実証では有機ハイドライド等も検討中） ✓ 本州地区では、一部、配管による道管ネットワーク（パイプライン輸送）が活用されている。 ✓ 現状では、水素の製造コストが高いため、出来るだけ地産地消が望ましい。
3	輸送技術の将来動向	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 将来的には、地産地消による小規模な配管ネットワークによる水素ガス供給網の発展や<u>地域に小規模ネットワークが多数存在して、そのネットワークをつないでお互いを補完</u>していくというモデルも想定されるのではないかと考えられる。この場合、地域のBCP強化の面でも効果があると考えられる。

4 - 1 FIP制度の元での太陽光・風力事業者の参入推進に向けた課題抽出

<これまでの議論との関係>：大規模卒FIT電源については、FIT期間終了後も事業継続による地域経済効果の活性化が見込まれるところ。従って、全国大も含めた事業環境整備が必要な状況。今後詳細な検討がなされるFIT制度の抜本的改革の国の議論等を注視する必要があるのではないか。（第三回・委員意見）

■基礎調査結果概要

国における論点整理

- 再エネの主力電源化には再エネが他電源と同様に電力市場に統合される電源となる必要。
- 発電コストが着実に低減している、または発電コストが低廉な電源（太陽光、風力）については、電力市場への統合を図るべき。
- 現状FIT制度の特徴である「投資インセンティブ」は引き続き確保されるべきだが、「市場取引の免除」については、蓄電池・アグリゲーションビジネスの活性化や再エネ予測精度の向上等を妨げるといった再エネ発電事業の高度化及び電力システム全体の高度化を阻害する可能性。

- 電力市場への統合を図る新制度として「FIP (Feed in premium) 制度」の導入を今後検討していくことが妥当。

再エネ事業者参入推進に向けた課題

- 投資インセンティブ（事業予見性が立てやすい）等を確保しつつ、発電事業者が自ら市場取引を行う環境の提供などの制度設計が必要。→発電した電気の価値（kWh価値）や環境価値（非化石価値）等の検討、インバランス発生を抑制するインセンティブを持たせる等。

諸外国の事例（ドイツ）

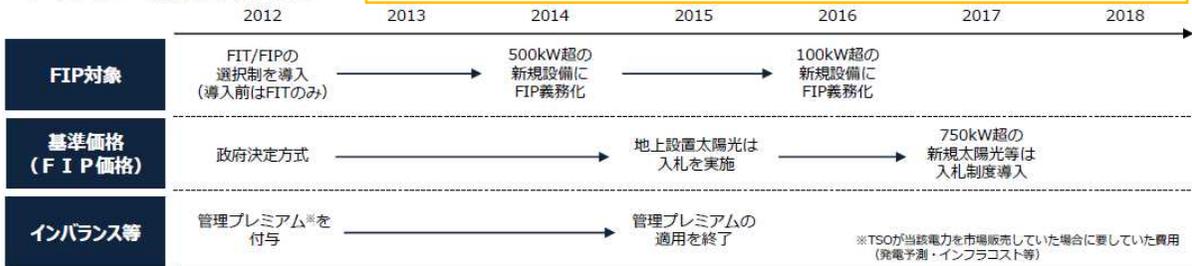
- FIT導入（2000年→2004年買取価格上昇）、脱原発の後押しもあり、再エネ市場が一気に加速、事業としての安定性が高まる一方で、国民負担（賦課金）が増大。
- 2012年より選択的にFIPを導入し、以降対象を広げている。
- 下限付きプレミアム固定型を導入しており、事業者視点では事業予見性がFIT並みに高く、卸売電力が高騰すると投資インセンティブとして機能するが、上限が無い場合国民負担がFIT以上に大きくなるリスクがある。

FIP制度（基準価格と市場価格準拠価格の差＝プレミアムとして上乗せして売電）の類型

	プレミアム固定型FIP	プレミアム固定型FIP (上限or下限固定)	プレミアム変動型FIP
イメージ図			
概要	電力卸市場価格に固定されたプレミアムを付与	市場価格にプレミアムを上乗せした価格に上限・下限を設定するもの	電力卸売市場価格の上下に応じて付与するプレミアムが変動するもの
メリット	✓ 電力需要の大きい時間帯の再エネ供給インセンティブが高まる。	✓ 卸電力価格の変動による事業の収益性への影響をある程度軽減可能。	✓ 卸電力価格の変動による収益性への影響を軽減可能。
デメリット	✓ 卸電力価格の変動に再エネ事業者の利益が大きく左右される。	✓ 上限価格、下限価格の設定が難しい。	✓ 市場価格が低下した際、賦課金が増大する。
採用国	・ スペイン	・ スペイン ・ デンマーク	・ イタリア ・ ドイツ ・ オランダ ・ フランス

欧州ではFIP移行時点で再エネ市場がある程度成熟していたことが日本（道）の現状との相違点であり、市場統合において留意すべき点

<ドイツのFIP開始後の制度変遷>

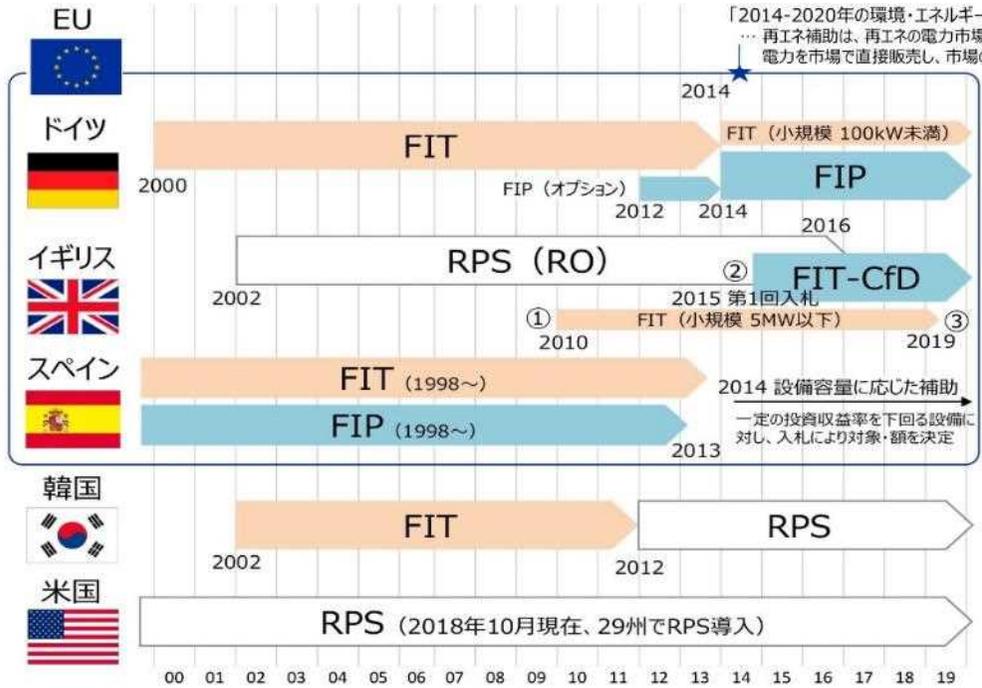


基礎調査概要 ③ 4 事業推進に必要なとなる施策について（法整備、緩和などの提言案、国への要望等）
4 - 1 FIP制度の元での太陽光・風力事業者の参入推進に向けた課題抽出

■基礎調査結果概要～FIT制度からの変遷（諸外国）

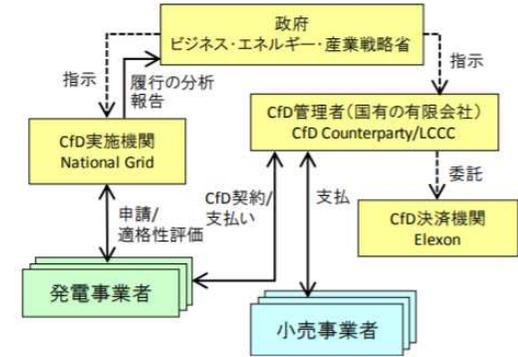
各国の再生可能エネルギーに関する制度の変遷

- FIT制度自体は世界中で広く取り入れられている（取り入れられていた）。
- FIT制度の先進導入が多くなされたEU諸国を中心として、再エネの市場統合を目的としたFIP制度への移行や、国民負担抑制のための制度変遷が進んでいる状況。



（参考）FIT-Cfd（Feed-in-Tariff with Contracts for Difference）

- FIT制度は再生可能エネルギーのみを対象とした制度であるが、FIT-Dfdは原子力発電も含む低炭素発電を対象としている特徴がある。
- また、FIT-Cfdでは投資回収に必要な長期的な「基準価格」を設定した上で市場価格（指標価格）との差額を発電電力量に応じて発電事業者と買取事業者の間で精算する方式。
- 指標価格が基準価格を下回る場合は発電事業者が差分を支払う仕組み。
- 一方で、小売事業者への販売確保は保証されておらず、小売事業者との取引価格水準も保障されていない。このため、FITとは異なり、競争性が確保されているという特徴がある。



	ドイツ	イギリス	スペイン	韓国	アメリカ
現行制度	FIT制度とFIP制度混合	FIT Cfd	FIT	RPS	RPS（一部）
制度変遷の理由	再エネの市場統合の推進	①RO制度の複雑化で小規模電源導入が進まず。 ②刻金負担増大により市場メカニズムが働く清楚へ ③国民負担の増大	電気料金規制の下での賦課金徴取不足による電力会社の赤字拡大	競争誘発に伴う技術革新とコスト低減、目標達成の確実性、政府財源の圧迫	連邦政府による包括的な法律がない（法制度は税制優遇が中心）

基礎調査概要 ③ 4 事業推進に必要なとなる施策について（法整備、緩和などの提言案、国への要望等）

4-2 洋上風力事業や水素事業の国内及び道内企業の参入について

<これまでの議論との関係>：豊富なポテンシャルを有し安価に活用できる大規模再エネ電源について、港湾整備・地元企業への資材～建設工事～メンテナンスの発注などにより、地元への経済波及効果が見込める洋上風力、さらにそれらの電源を活用した将来的な水素の有効利用の可能性について検討していくことが重要ではないか。（第四回・委員意見）

■基礎調査結果概要

国内企業の参入事例（洋上風力発電）

□ 道内の風況が良い地域（石狩湾、桧山地区等）を中心に道内外企業が参入。

事業主体	グリーンパワーインベストメント (GPI) + 北海道電力※1	グリーンパワーインベストメント (GPI)	J-POWER (電源開発株式会社)	コスモエネルギーホールディングス
事業場所	石狩（石狩湾沖合）	石狩（石狩湾新港）	桧山地区 （せたな町、八雲町、乙部町、江差町、上ノ国町）	江差町 （上ノ国町、せたな町含む）
最大容量	30～50万kW	11.2万kW（8MW×14基）	不明	100万kW（125基規模）
風車方式	着床式	着床式	不明	浮体式・着床式の併用
現状	協定締結・協議開始	SPCの設立 事業企画段階（2020春着工）	海底地形調査（深淺測量） 環境影響評価 住民説明会	住民説明会の実施、 環境影響評価
稼働開始	不明	2022年	不明	未定

出所：北海道電力プレスリリース(2019.8.8)、日経新聞(2019.8.8)

出所：石狩湾新港管理組合HPTピックス(2019.10.4)

出所：J-POWERプレスリリース(2019.8.26)

出所：北海道新聞(2019.11.10)

国内企業の参入事例（水素エネルギー）

□ 道北エリアでは風力P2G事業が、道東地区では小規模安定電源（小水力・バイオガス）を活用した水素実証が開始。

水素輸送・貯蔵に関する道内企業も。
例）フレイムエナジー・日本製鋼所

事業主体	①日立製作所、②北海道電力、③エネルギー総合工学研究所	①豊田通商、②NTTファシリティーズ、③川崎重工業、④フレイムエナジー	①鹿島建設、②エア・ウォーター、③日鉄住金P&E、④日本I7-7 R&G	①東芝エネルギーシステムズ、②岩谷産業
事業名称（場所）	風力・水素による協調制御を用いた再エネ電源活用（稚内市）	風力由来電力の水素変換による安定化・貯蔵・利用（苫前町）	バイオガス由来水素製造・輸送・利用（鹿追町・帯広市）	小水力由来の水素製造・輸送・利用（釧路市・白糠町）
プレイヤーの役割	①：発電データ収集・解析モデリング、システム成立性評価 ②：システム運用による電力品質への影響調査・検討 ③：システム全体の経済性評価	①：事業性評価、利用方法検討 ②：水素製造・貯蔵・利用システムのコントロールロジック開発 ③：出力変動安定化技術検討等 ④：水素貯蔵技術の開発	①：バイオガス精製・利用検討 ②：水素輸送・輸送検討・水素St. ③：水素製造・輸送検討・水素St. ④：水素製造全般、FCV実証等	①：水電解装置、FC（利用側）の設置等 ②：水素の貯蔵・運搬全般
再エネ	陸上風力	陸上風力	バイオガス（家畜糞尿由来）	小水力

主な調査対象：Web情報、鹿島建設株式会社・株式会社エアウォーターヒアリング調査 など

基礎調査概要 **3** 4 事業推進に必要な施策について（法整備、緩和などの提言案、国への要望等）
 4-2 洋上風力事業や水素事業の国内及び道内企業の参入について

■基礎調査結果概要～導入促進に関する意見

洋上風力の導入促進に関する意見		
No.	要望項目	内容
1	技術面・インフラ面 (参考)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SEP船（施工用船舶）、アクセス船（メンテナンス用船舶）については、国内での現存数が絶対的に少なく今後整備が必要。特にアクセス船については、用意できない場合、風車の故障等により数週間タームでの発電量のロスが生じることになるため発電事業全体に及ぼす影響は計り知れない。 ✓ 国内メーカーが撤退したことにより風車のメンテナンスは今後、全て海外対応となる可能性が高い。洋上風力のみに限った話ではないが、故障発生時や初期不良（現状ではかなりの頻度で発生）による部品交換までの空白期間が生じる可能性が高く、これを解消する方策の検討が今後必要。 ✓ 洋上風力の部品の設置、組み立て等を行えるドックスペースを擁する港湾の開発など、港湾技術と融合したふ頭の整備等については今後検討していくべき論点になる。
2	その他事業推進上 必要な事項・要望等	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 地元（自治体、漁業組合、地域住民）との連携を常に考慮した事業推進が必要。協議会を設けることはもちろん、住民説明会を行い、常に一体で事業を推進していく必要。 ✓ 特に自治体は、事業者のマッチング、地元への情報展開等旗振り役となるべきであり、国もそのような地域での体制整備に係る支援制度を展開していくことが重要。 ✓ 地元企業が事業に参入する場合、地域産業と連携して地域にお金を落とす仕組みづくりが必要。 ✓ 漁業との共生が必要となる。経済的な検討も必要だが、付加価値を提示し折り合いをつけていく必要がある。

基礎調査概要 ③ 4 事業推進に必要なとなる施策について（法整備、緩和などの提言案、国への要望等）

4-3 北海道の水素ポテンシャルを最大限活用に向けた規制緩和などの必要性に関する整理

<これまでの議論との関係>：将来的な水素の有効利用の可能性の検討、ポテンシャルの最大化による貯蔵、道外移出等の検討についても今後必要となるのではないかと。（第四回・懇話会資料）

■基礎調査結果概要

【国議論内容の要点整理】

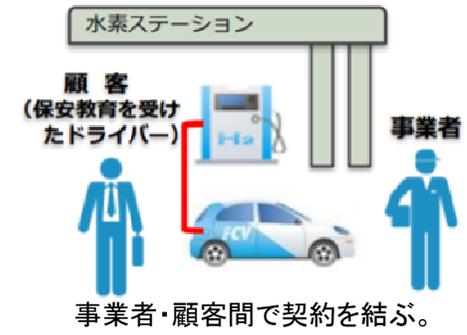
基本の方針と水素社会構築に向けた現状の課題

- ❑ 水素事業の推進には、需給のバランスが必要→需要は足元でFCかつ、FCモビリティの需要を伸ばす方向（水素基本戦略）。
- ❑ 北海道は広域分散の地域特性からモビリティ部門における需要拡大が期待される状況。航続距離ではEVよりも現時点では優れ、使用による排熱を車内暖房に転換すると優位ともなる。
- ❑ 今後水素ステーションを都市部に設置となると、防災対策が課題となり、社会受容性の確保が求められるため積極的な普及啓発を行う必要。
- ❑ 水素ステーションには保安管理責任者（有資格者）の配置が必要であり、水素出荷設備を施設内に有するか有しないかで、設置義務のある有資格者が異なる点についても考慮が必要。（第6条ステーション、第7条の3ステーションの議論）

国における規制緩和の動き

- ❑ FCV・水素ステーションの建設・普及のため関連の規制見直しについて議論中。規制緩和の流れの発端は、安倍総理施策方針演説（平成29年1月）。
- ❑ 主な関連法案は、高圧ガス保安法（経済産業省）、消防法（総務省）、建築基準法・都市計画法（国土交通省）で、省庁横断的な規制緩和が検討中。
- ❑ 建築基準法では用途地域で貯蔵できる水素量が制限されているが、規制緩和の方向で検討が進められている。

計画	事項名	実施時期	計画	事項名	実施時期
1	27 水素スタンドにおける予備品の使用	平成29年度検討・結論を得次第速やかに措置	17	43 型式承認等に関する期間短縮	平成29年度検討、平成30年結論・措置
2	36 燃料電池自動車への緊急充てんに係る届出の明確化	平成29年度措置	18	52 燃料電池自動車用高圧水素容器の標準方式の確立	平成29年度検討開始、平成30年結論・措置
3	37 液化水素ポンプ昇圧型水素スタンドにおける高圧ガスの処理量の算定方法の見直し	平成29年度措置	19	55 容器等製造業者登録の更新の見直し	平成29年度検討開始、平成30年度結論
4	44 国連規則（UN-R134）に基づく燃料電池自動車用高圧水素容器の相互承認制度の整備	平成29年度措置	20	56 水素貯蔵システムの型式の定義の適正化	平成29年度検討開始、平成31年までに結論
5	46 開発中の燃料電池自動車の車内に搭載する高圧水素容器の検査制度の見直し	平成29年度上半期措置	21	58 充てん可能期間中の容器を搭載している燃料電池産業車両用電源ユニットのリユースの許可	平成29年度検討開始、平成31年度結論
6	50 高圧ガス容器に係る設計荷重を分類しないガス鋼線に関する緩和の見直し	平成29年検討・結論	22	42 防振機器の国内検定を不要とする仕組みの活用	平成29年度検討開始、平成31年度結論・措置
7	53 燃料電池自動車の水素充てん口付近の標識の緩和	平成29年度検討・結論・措置	23	29 保安監督者に関する見直し（a:複数スタンド兼任の保安体制のあり方、b:保安監督者の経験要件の合理化）	a:平成29年度検討開始 b:平成29年度検討開始、平成30年度結論を得次第措置
8	61 水素・燃料電池自動車関連規制に関する公開の場での検討	平成29年度に公開の場での検討を開始	24	26 水素充てん時の車載容器総括証票等の標識の不変性化等	平成29年度検討開始
9	34 水素スタンドの充填容器等における措置の合理化（a:直射日光を遮る措置、b:高圧水素容器の上限度度、c:散水設備の設置）	a:平成29年度検討、平成30年度結論を得次第速やかに措置 b,c:平成29年度措置	25	30 水素スタンド設備の遠隔監視による無人運転の許可（高圧ガス保安法、消防法）	平成29年度検討開始(消防法については、高圧ガス保安法上の措置がされ次第速やかに検討開始)
10	51 燃料電池自動車用高圧水素容器の許容傷深さの基準の緩和（a:許容傷深さの柔軟な決定、b:容器の再検査の簡素化）	a:平成29年度検討・結論・措置 b:平成29年度検討開始、平成30年度結論	26	31 水素出荷設備に係る保安統括者等の選任の緩和	平成29年度検討開始
11	25 高圧ガス販売事業者の義務の見直し（a:保安台帳の廃止、b:販売主任者選任の合理化）	平成29年度検討開始、平成30年度結論を得次第措置	27	32 一般家庭等における水素充てんの可能化	平成29年度検討開始
12	28 保安検査方法の緩和	平成30年度までに、業界団体等の保安検査方法が策定され次第速やかに検討・結論・措置	28	39 水素特性判断基準にかかる例外基準の改正等の検討	新たな判断基準が示され次第、速やかに検討を行う
13	33 水素スタンドにおける微量漏えいの取扱いの見直し	平成29年度検討開始、30年度結論	29	41 3.5より低い設計係数	平成29年度検討開始
14	35 貯蔵量が300ml未満で地理能力が30ml以上の第2製造事業者である水素スタンドの貯蔵に係る技術基準の見直し	平成29年度検討開始、平成31年度上期結論・措置	30	45 高圧水素容器の品質管理方法の見直し	平成29年度検討開始
15	38 水素スタンド設備に係る技術基準の見直し	平成31年度までにリスクアセスメントを実施、当該結果を踏まえ、検討・結論	31	47 燃料電池自動車用高圧水素容器に係る特別充てん許可の手続の簡素化	平成29年度検討開始
16	40 設計係数3.5の設計に係る圧力制限の撤廃	平成29年度検討開始、平成30年度結論を得次第速やかに措置	32	48 車載用高圧水素容器の開発時の認可の不変性	平成29年度検討開始
			33	49 燃料電池自動車に関する事務手続の合理化	平成29年度検討開始
			34	54 会社単位での容器等製造業者登録等の取得	平成29年度検討開始
			35	57 燃料電池自動車用高圧水素容器の充てん可能期間の延長	平成29年度検討開始
			36	59 充てん可能期間を経過した高圧水素容器を搭載した燃料電池自動車に係る安全な再資源化処理	平成29年度検討開始
			37	60 燃料電池自動車販売終了後の補給用タンクの供給	平成29年度検討開始



- 水素ステーションの設備、運営条件
- ① 顧客が充てんする際はホースは脱圧されていること
 - ② 監視カメラ等で顧客を監視できること
 - ③ インターホン等で、顧客と連絡が取れること
 - ④ 危害予防規程にセルフ水素スタンド特有の特有事項を追記して届けること
- 等

主な調査対象：水素・燃料電池戦略ロードマップ、北海道水素戦略ビジョン、エア・ウォーター株式会社ヒアリング調査 など

基礎調査概要 ③ 4 事業推進に必要となる施策について（法整備、緩和などの提言案、国への要望等）

4-3 北海道の水素ポテンシャルを最大限活用に向けた規制緩和などの必要性に関する整理

■基礎調査結果概要～規制見直しの取り組み状況

圧縮水素スタンド・FCVに係る規制見直しの取組状況（詳細①）

【関連法】高：高圧ガス保安法 建：建築基準法 都：都市計画法 消：消防法 大：大気汚染防止法

No.	規制種別	年度	関連	内容
1	材料	H25	高	保安検査の基準整備→40MPa
2	材料	H25	高	設計係数緩和手続きの簡素化
3	材料	H25	高	配管等への使用可能鋼材の拡大
4	材料	H25	高	畜圧器への複合容器使用の基準整備
5	材料	H25	高	仕様可能鋼材の性能基準化
6	材料	H25	高	設計係数の緩和（特定設備4→2.4）
7	立地	H25	高	82MPaスタンドの設置基準整備
8	立地	H25	建	市街地における水素保有量の増加
9	立地	H25	高	液化水素スタンドの基準整備
10	立地	H25	高	小規模スタンドの基準整備
11	立地	H25	建	市街地における水素保有上限の撤廃
12	立地	H25	都	市街化調整区域への設置基準
13	運営	H25	高	セルフ充填の検討
14	運営	H25	高	充填圧力の変更（70→82MPa）
15	輸送	H25	高	容器圧力の上限緩和（35→45MPa）
16	輸送	H25	高	安全弁の種類追加（ガラス様式）
17	輸送	H25	高	容器等に対する刻印方式の特例
18	輸送	H25	高	上限濃度の見直し（40→65℃）
19	距離	H25	高	公道とディスペンサーの距離短縮の性能規定化
20	距離	H25	高	プレクーラーに係る保安距離の緩和（10→0m）
21	距離	H25	高	CNGスタンド併設時の設備間距離短縮

No.	規制種別	年度	関連	内容
22	距離	H25	消	ガソリンディスペンサーとの併設
23	距離	H25	高	ディスペンサー周辺の防爆基準の策定
24	その他	H25	高	公道充填のための基準整備
25	その他	H25	高	水電解機能を有する昇圧装置の定義
26	機器	H27	建	パッケージに係るコンテナの取り扱い
27	機器	H27	高	Type2容器使用の基準整備
28	機器	H27	高	散水基準の見直し
29	機器	H27	高	液体水素ポンプの基準整備
30	距離	H27	高	離隔距離短縮となる代替措置
31	材料	H27	高	仕様可能鋼種の拡大（海外規格等の適応）
32	立地	H27	都	市街化調整区域への設置基準（第一種隣業者）
33	立地	H27	都	市街化調整区域への設置基準（第二種製造業者）
34	運営	H27	高	セルフ充填の許容
35	運営	H27	高	プレクール設備の無人運転の許容
36	運営	H27	大	改質器に係るばい煙規制の緩和
37	運営	H27	高	検査充填容器の取り扱い見直し
38	運営	H27	高	適切な保安検査方法の整備
39	輸送	H27	高	水素トレーラー用容器の固定方法の追加
40	その他	H27	高	畜圧器の製造検査に関する包括申請の見直し
41	その他	H27	労	国内防爆基準と海外防爆基準との整合促進
42	その他	H27	労	国外登録検査・検定機関制度の早期普及

主な調査対象：水素・燃料電池戦略ロードマップ、北海道水素戦略ビジョン、エア・ウォーター株式会社ヒアリング調査 など

基礎調査概要 ③ 4 事業推進に必要な施策について（法整備、緩和などの提言案、国への要望等）
 4-3 北海道の水素ポテンシャルを最大限活用に向けた規制緩和などの必要性に関する整理

■基礎調査結果概要～規制見直しの取り組み状況

圧縮水素スタンド・FCVに係る規制見直しの取組状況（詳細②）

【関連法】高：高圧ガス保安法 建：建築基準法 都：都市計画法 消：消防法 大：大気汚染防止法

No.	規制種別	年度	関連	内容
43	その他	H27	労	海外防爆機器に係る形式検定の簡略化
44	FCV	H29	—	国連規則に基づく燃料電池自動車用高圧水素容器の相互承認制度の整備
45	FCV	H29	—	開発中の燃料電池自動車の車両に搭載する高圧水素容器の検査制度の見直し
46	FCV	H29	—	高圧ガス容器に係る設計荷重を分担しないガラス繊維に関する解釈の見直し
47	FCV	H29	—	燃料電池自動車の水素充填口付近の標章の緩和
48	FCV	H29	—	燃料電池自動車用高圧水素容器の許容傷深さの基準緩和（許容深さの柔軟な決定、容器の再検査の簡素化）
49	FCV	H29	—	型式承認等に関する時間短縮
50	FCV	H29	—	燃料電池自動車用高圧水素容器の標章方式の緩和
51	FCV	H29	—	容器製造業者登録の更新見直し
52	FCV	H29	—	高圧水素容器の品質管理方法の見直し
53	FCV	H29	—	充填可能期間を経過した高圧水素容器を搭載した燃料電池自動車に係る安全な再資源化処理
54	圧縮水素スタンド関連	H29	—	水素スタンドにおける予備品の使用
55	圧縮水素スタンド関連	H29	—	燃料電池自動車への緊急充填に係る届出の明確化
56	圧縮水素スタンド関連	H29	—	液体水素ポンプ昇圧型水素スタンドの充填容器等における措置の合理化（直射日光を遮る措置、高圧水素容器の上限濃度、散水設備の設置）
57	圧縮水素スタンド関連	H29	—	高圧月販売事業者の義務の見直し（保安台帳の廃止、販売主任者専任の合理化）
58	圧縮水素スタンド関連	H29	—	保安検査法の緩和
59	圧縮水素スタンド関連	H29	—	水素スタンドにおける微量漏洩の取り扱い見直し
60	圧縮水素スタンド関連	H29	—	設計係数3.5の設計に係る圧力制限の撤廃
61	その他	H29	—	水素・燃料電池自動車関連規制に関する公開の場での検討